



федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(Сеченовский Университет)

Утверждено  
Ученый совет ФГАОУ ВО Первый МГМУ  
им. И.М. Сеченова Минздрава России  
(Сеченовский Университет)  
«12» мая 2025  
протокол №4

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Аналитическая химия

основная профессиональная Высшее образование - специалитет - программа специалитета

33.00.00 Фармация

33.05.01 Фармация

**Цель освоения дисциплины Аналитическая химия**

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-1; Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

**Требования к результатам освоения дисциплины.**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки,	Основные биологические, физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных	Выбирать оптимальный метод качественно и количественного анализа вещества, используя соответствующие приборы и аппараты;	Навыками интерпретации результата качественно и количественного анализа; навыками проведения качественно и количествен	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии, Тест 1 Чувствительность аналитических реакций, Ионная сила,



4 000518 33902

		исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовленных лекарственных препаратов	ых средств, лекарственных растительно го сырья и биологических объектов; основы математической обработки результатов исследования.	оценивать достоверность результата анализа; применять основные биологические, физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственных растительно го сырья и биологических объектов; применять методы физико-химического анализа в изготовлении и лекарственных препаратов; применять математические методы и осуществлять математическую обработку данных, полученных в ходе разработки	ного анализа вещества, оценки качества лекарственного препарата с использованием физических приборов и аппаратов; навыками работы по стандартным операционным процедурам по определению порядка и оформления документов.	активность, Равновесия осадок-раствор. Катионы 1-3 гр, Тест 2 Кислотно основные равновесия. Катионы 4-6 групп, Тест 3 равновесия в окислительно-восстановительных системах и растворах комплексных соединений. Анионы., Тест 4 Гравиметрия. Экстракция, Тест 5 Титриметрический анализ. Основные понятия. Кислотно-основное титрование, Тест 6 Методы окислительно-восстановительного титрования, Тест 7 Методы комплексиметрического и
--	--	---	--	---	--	---



4 000518 33902

				лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	осадительного титрования
--	--	--	--	--	--------------------------

**Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении**

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
1	ОПК-1	1. Общие теоретические основы аналитической химии 1.1 Аналитическая химия (аналитика) и химический анализ. Основные разделы современной аналитической химии 1.2 Гетерогенные равновесия в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого	Основные понятия аналитической химии. Основные разделы современной аналитической химии.  Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита. Условие образования осадков.	Тест 1 Чувствительность аналитических реакций, Ионная сила, активность, Равновесия осадок-раствор. Катионы 1-3 гр Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии  Тест 1 Чувствительность аналитических реакций,



4 000518 33902

электролита		Ионная сила, активность, Равновесия осадок-раствор. Катионы 1-3 гр Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
1.3 Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии	Характеристика силы слабых кислот и оснований. Константы кислотности и основности. Гидролиз. Буферные растворы.	Тест 2 Кислотно основные равновесия. Катионы 4-6 групп Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
1.4 Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии.	Окислительно-восстановительный потенциал редокс пар. ЭДС химической реакции. Направление и глубина протекания ОВР.	Тест 3 равновесия в окислительно-восстановительных системах и растворах комплексных соединений. Анионы. Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
1.5 Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии.	Константы устойчивости и нестойкости комплексов. Типы комплексных соединений.	Тест 3 равновесия в окислительно-восстановительных системах и растворах комплексных



4 000518 33902

		<p>1.6 Применение органических реагентов в аналитической химии</p> <p>1.7 Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии</p>	<p>Реакции, основанные на образовании комплексных соединений металлов. Реакции без участия комплексных соединений металлов.</p> <p>Осаждение и соосаждение. Экстракция. Гравиметрия.</p>	<p>соединений. Анионы. Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии</p> <p>Тест 3 равновесия в окислительно-восстановительных системах и растворах комплексных соединений. Анионы. Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии</p> <p>Тест 4 Гравиметрия. Экстракция. Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии</p>
2	ОПК-1	<p>2. Количественный анализ веществ</p> <p>2.1 Классификация методов количественного анализа Требования, предъявляемые к реакциям в колич</p>	<p>Химические титриметрические методы анализа. Типовые расчеты в титриметрическом анализе. Виды титрования..</p>	<p>Тест 5 Титриметрический анализ. Основные понятия. Кислотно-основное титрование Вопросы для подготовки к ЦТ по</p>



4 000518 33902

2.2 Статистическая обработка результатов количественного анализа	Оценка методов анализа по правильности и воспроизводимости.	аналитической химии Тест 5 и Титриметрический анализ. Основные понятия. Кислотно-основное титрование Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
2.3 Гравиметрический анализ	Понятие о гравиметрическом методе анализа. Классификация методов гравиметрического анализа. Основные этапы анализа гравиметрическим методом.	Тест 4 Гравиметрия. Экстракция. Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
2.4 Кислотно-основное титрование	Титранты кислотно основного титрования. Индикаторы кислотно-основного титрования. Применение методов кислотно - основного титрования.	Тест 5 Титриметрический анализ. Основные понятия. Кислотно-основное титрование Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
2.5 Окислительно-восстановительное титрование	Титранты ОВТ. Индикаторы ОВТ. Применение методов ОВТ.	Тест 6 Методы окислительно-восстановительного титрования Вопросы для подготовки к



4 000518 33902

		2.6 Комплексыметрическое титрование	Применение методов комплексиметрического титрования.	ЦТ по аналитической химии Тест 7 Методы комплексиметрического и осадительного титрования Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
		2.7 Осадительное титрование	Титранты осадительного титрования. Индикаторы осадительного титрования. Применение методов осадительного титрования	Тест 7 Методы комплексиметрического и осадительного титрования Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
3	ОПК-1	3. Качественный анализ веществ 3.1 Качественный анализ катионов и анионов	Аналитические реакции катионов и анионов. Методы систематического и дробного анализа веществ.	Тест 2 Кислотно основные равновесия. Катионы 4-6 групп Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии

### Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)	
	объем в зачетных	Объем в часах (Ч)		
			Семестр 2	Семестр 3



	единицах (ЗЕТ)			
Контактная работа, в том числе		180	80	100
Консультации, аттестационные испытания (КАтт) (Экзамен)		8		8
Лекции (Л)		44	18	26
Лабораторные практикумы (ЛП)		128	62	66
Практические занятия (ПЗ)				
Клинико-практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Работа на симуляторах (РС)				
Самостоятельная работа студента (СРС)		90	40	50
<b>ИТОГО</b>	<b>9</b>	<b>270</b>	<b>120</b>	<b>150</b>

### Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий

#### Лекционные занятия

№ раздел а	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Качественный анализ веществ	Качественный анализ катионов и анионов	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»	2
2	Количествен ный анализ веществ	Классификация методов количественного анализа Требования, предъявляемые к реакциям в колич		2
2	Количествен ный анализ веществ	Статистическая обработка результатов количественного анализа		2
2	Количествен ный анализ веществ	Гравиметрический анализ		2
2	Количествен ный анализ веществ	Кислотно-основное титрование		3
2	Количествен ный анализ веществ	Окислительно-восстановительное титрование		3



2	Количественный анализ веществ	Комплексиметрическое титрование		7
2	Количественный анализ веществ	Осадительное титрование	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	7
3	Общие теоретические основы аналитической химии	Аналитическая химия (аналитика) и химический анализ. Основные разделы современной аналитической химии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
3	Общие теоретические основы аналитической химии	Гетерогенные равновесия в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
3	Общие теоретические основы аналитической химии	Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии		2
3	Общие теоретические основы аналитической химии	Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии.		2
3	Общие теоретические основы аналитической химии	Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии.		2
3	Общие теоретические основы аналитической химии	Применение органических реагентов в аналитической химии		2
3	Общие теоретические основы аналитической химии	Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии		2

### Лабораторные практикумы

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Качественный	Качественный анализ катионов и	Размещено в	62



4 000518 33902

	анализ веществ	анионов	Информационной системе «Университет-Обучающийся»	
2	Количественный анализ веществ	Гравиметрический анализ		8
2	Количественный анализ веществ	Кислотно-основное титрование		16
2	Количественный анализ веществ	Окислительно-восстановительное титрование		20
2	Количественный анализ веществ	Комплексиметрическое титрование		16
2	Количественный анализ веществ	Осадительное титрование	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6

**Самостоятельная работа студента**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Качественный анализ веществ	Качественный анализ катионов и анионов	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	24
2	Количественный анализ веществ	Статистическая обработка результатов количественного анализа	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	5
2	Количественный анализ веществ	Гравиметрический анализ	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	10



4 000518 33902

2	Количественный анализ веществ	Кислотно-основное титрование	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	10
2	Количественный анализ веществ	Окислительно-восстановительное титрование	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	10
2	Количественный анализ веществ	Комплексометрическое титрование	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	10
2	Количественный анализ веществ	Осадительное титрование	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	5
3	Общие теоретические основы аналитической химии	Аналитическая химия (аналитика) и химический анализ. Основные разделы современной аналитической химии	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	4
3	Общие теоретические основы аналитической химии	Гетерогенные равновесия в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	2



3	Общие теоретические основы аналитической химии	Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	2
3	Общие теоретические основы аналитической химии	Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии.	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	2
3	Общие теоретические основы аналитической химии	Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии.	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	2
3	Общие теоретические основы аналитической химии	Применение органических реагентов в аналитической химии	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	2
3	Общие теоретические основы аналитической химии	Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	2

## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Харитонов Ю.Я. Григорьева В.Ю., Краснюк И.И. (мл) Аналитическая химия. Аналитика. (В двух книгах) М.:ГЕОТАР-Медиа, 7-е издание 2022.



2	Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Практикум. М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2009
3	Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Примеры и задачи по аналитической химии. М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2009
4	Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Качественный химический анализ, физико-химические методы анализа. Практикум. М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2012.
5	Джабаров Д.Н. Сборник упражнений и задач по аналитической химии. М:МИА, 2007

### Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Грибанова С.В., Григорьева В.Ю., Удянская И.Л., Янкова В.Г., Тестовые задания по аналитической химии. М: Издательство ПМГМУ им. И.М.Сеченова, 2019.
2	Журнал аналитической химии. Ежемесячное издание Российской Академии наук.

### Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Тест 7 Методы комплексиметрического и осадительного титрования	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Лекции по аналитической химии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Тест 3 равновесия в окислительно-восстановительных системах и растворах комплексных соединений. Анионы.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	Современные научные данные и технологии в области качественного и количественного анализа веществ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	Тест 6 Методы окислительно восстановительного титрования	Размещено в Информационной



4 000518 33902

		системе «Университет- Обучающийся»
6	Билеты для промежуточной аттестации по аналитической химии	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
7	Тест 5 Титриметрический анализ. Основные понятия. Кислотно-основное титрование	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
8	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
9	ФОС аналитическая химия	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
10	Тест 4 Гравиметрия. Экстракция.	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
11	Видеопрактикум по аналитической химии	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
12	Учебная литература по аналитической химии	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
13	Тест 1 Чувствительность аналитических реакций, Ионная сила, активность, Равновесия осадок-раствор. Катионы 1-3 гр	Размещено в Информационной системе



4 000518 33902

		«Университет-Обучающийся»
14	Тест 2 Кислотно основные равновесия. Катионы 4-6 групп	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
15	Расписание онлайн семинаров по аналитической химии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
16	Методические материалы по качественному анализу	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»

#### Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	№ учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Адрес учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования
1	8-832	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Лабораторное, инструментальное оборудование: Столы лабораторные Шкафы вытяжные с подводом воды и газовым краном Шкафы для хранения реактивов Шкафы для хранения посуды и приборов Установки для проведения потенциометрического анализа Аналитические весы Газо-жидкостной хроматограф Штативы с набором реактивов для проведения качественного и количественного анализа веществ Бюретки для титрования Наборы аналитической посуды и



4 000518 33902

			приспособлений для проведения анализа Комплект обучающих таблиц Доска
2	8-833	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Лабораторное, инструментальное оборудование: Столы лабораторные Шкафы вытяжные с подводом воды Шкафы для хранения реактивов Шкафы для хранения посуды и приборов Аналитические весы Штативы с набором реактивов для проведения качественного и количественного анализа веществ Бюретки для титрования Наборы аналитической посуды и приспособлений для проведения анализа Комплект обучающих таблиц Доска
3	8-834	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Лабораторное, инструментальное оборудование: Столы лабораторные Шкафы вытяжные с подводом воды Шкафы для хранения реактивов Шкафы для хранения посуды и приборов Аналитические весы Штативы с набором реактивов для проведения качественного и количественного анализа веществ Бюретки для титрования Наборы аналитической посуды и приспособлений для проведения анализа Комплект обучающих таблиц Доска



4	8-853	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Лабораторное, инструментальное оборудование: Столы лабораторные Шкафы вытяжные с подводом воды Шкафы для хранения реактивов Шкафы для хранения посуды и приборов Аналитические весы Штативы с набором реактивов для проведения качественного и количественного анализа веществ Бюретки для титрования Наборы аналитической посуды и приспособлений для проведения анализа Комплект обучающих таблиц Доска
---	-------	---	--

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Аналитической, физической и коллоидной химии ИФ

Принята на заседании кафедры Аналитической, физической и коллоидной химии ИФ  
от «19» декабря 2024 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой  
Аналитической, физической и  
коллоидной химии ИФ

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Краснюк И.И.  
\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

Одобрена Центральным методическим советом  
от «31» января 2025 г., протокол № 2